

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-157711

(P2003-157711A)

(43)公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)

(51)Int.Cl.⁷

F 21 V 8/00

識別記号

6 0 1

F I

F 21 V 8/00

マーク*(参考)

6 0 1 C 2 H 0 9 1

6 0 1 A 5 C 0 9 4

6 0 1 D 5 G 4 3 5

6 0 1 E

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-360576(P2001-360576)

(22)出願日 平成13年11月27日 (2001.11.27)

(31)優先権主張番号 特願2001-268462(P2001-268462)

(32)優先日 平成13年9月5日 (2001.9.5)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大植 利泰

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 脇田 尚英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

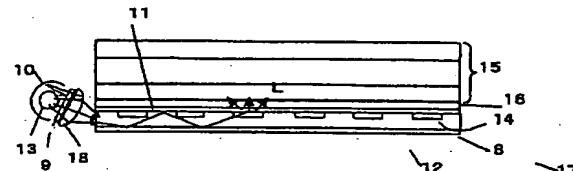
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照明装置および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 従来、導光板内の光の伝搬には全反射を用いている。そのため、照明装置および液晶表示装置の薄型化や、導光板内の伝搬光の光利用効率が低下する問題があった。また、照明装置内にある白色ドットパターンによる光漏れやこれを防ぐためのブラックマトリクスが存在していた。

【解決手段】 導光層に密着して配置される2枚の反射板により、導光層内の偏光光を伝搬させる。したがって、従来必要であった空気層をなくすことができ、照明装置および液晶表示装置の薄型化が実現され、光利用効率が向上する。また、照明装置と液晶表示素子の一体化が可能となる。また、導光層内に蛍光体を用いることにより、高開口の液晶表示パネルの作製を可能にした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示パネルの背面に置く照明装置において、前記照明装置が、導光層と、前記導光層の少なくとも一つの側面に設置された光源と、前記光源と前記導光層との間に設置して前記光源から的一方の偏光を導光層に導入する偏光制御板と、前記導光層の液晶表示パネル側の表面上に設置した偏光選択反射板と、前記導光層の液晶表示パネルと反対側の表面上に設置した反射板と、を有することを特徴する照明装置。

【請求項2】 前記偏光制御板が偏光選択反射板であり、かつ、光源を覆うように反射板が設置されていることを特徴とする請求項1の照明装置。

【請求項3】 前記導光層表面または導光層内部に、偏光状態を変える偏光変換層を分散配置したことを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項4】 前記偏光変換層の配置密度を光源からの距離に応じて大きくしたことを特徴とする請求項3の照明装置。

【請求項5】 前記偏光変換層が光を散乱することを特徴とする請求項3記載の照明装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかに記載の照明装置と、前記照明装置の前面に液晶表示パネルを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 導光層表面の偏光選択反射板が液晶表示パネルと密着していることを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項8】 液晶表示パネルの背面に置く照明装置において、前記照明装置が、導光層と前記導光層の少なくとも一つの側面に設置された紫外レーザと、前記導光層の液晶表示パネル側の表面上に設置した偏光選択反射板と、前記導光層の液晶表示パネルと反対側の表面上に設置した反射板と、前記導光層内部に蛍光体と、を有することを特徴とする照明装置。

【請求項9】 照明装置を従来使用する面の法線方向から、前記照明装置を見たとき、前記蛍光体が、液晶パネルの絵素と一致する位置に配置されることを特徴とする請求項8記載の照明装置。

【請求項10】 前記蛍光体の液晶表示パネル側に、微小レンズを具備することを特徴とする請求項8および請求項9記載の照明装置。

【請求項11】 前記導光層のギャップが前記蛍光体と前記微小レンズにより確保されていることを特徴とする請求項10の照明装置。

【請求項12】 請求項8から11のいずれかに記載の照明装置と、前記照明装置の前面に液晶表示パネルを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】 請求項10および請求項12の照明装置を具備する液晶表示装置において、液晶表示パネルからカラーフィルタを除去したことを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項14】 請求項8の蛍光体上に、熱融解性レジストを塗布する工程と、前記熱融解性レジストをバーニングする工程と、前記熱融解性レジストを融解させる工程と、前記熱融解性レジストを脱色する工程と、前記熱融解性レジストを硬化させる工程と、からなる請求項10の照明装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に使用する照明装置および液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、光透過型の液晶パネルなどを具備して構成された表示装置にあっては、バックライト方式といわれる照明方式、つまり、液晶パネル裏面側に設けられた照明装置から照射される光で画像表示を行う照明方式が採用されており、液晶パネルの裏面側に並列して配置された複数の蛍光管を光源としたうえ、これら蛍光管の裏面側をさらに不透明な反射板でもって覆った構成を有する直下型の照明装置や、図3に簡略化して示すようなエッジライト型の照明装置31を用いるのが一般的である。

【0003】 そして、エッジライト型照明装置は、アクリル製などの導光板32の少なくとも一側面に沿うようにして配置された上で光源となる蛍光管33から照射された光を導光板32内へと入射させ、かつこの導光板32内を伝搬する光を導光板32の表面から液晶パネル34へと射出させる構成を有しており、蛍光管33からの距離が異なる導光板32の裏面上における所定位置30毎には光散乱体35が配置されている。なお、この際、光散乱体35が印刷された導光板32の裏面側には直下型の照明装置と同様の不透明な反射板36が配置されており、また、液晶パネル34の光入射側には、偏光板37が設けられているのが一般的である。

【0004】 なお、最近では、小型の液晶パネル用には、蛍光管の代わりにLEDも用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記従来の形態に係る直下型の照明装置やエッジライト型の照明装置31にあっては、導光板32内を光しが伝搬するためには空気層を設ける必要があり、樹脂からなる導光板の屈折率と空気層の屈折率との差による全反射により光を伝播させている。このため、全反射角（樹脂の屈折率が1.5なら約42度）より小さな入射角で入射した光は有效地に利用されないため、光利用効率が下がってしまう。特に導光板が薄くなると効率は低下しやすい。そして、これらの照明装置では、導光板32や蛍光管33の裏面側を反射板36で覆っておく必要があり、これらの各部品を位置決め支持をすることによる大型化が避けられないため、照明装置のみならず、液晶パネルなどを具

備して構成された表示装置の全体形状までもが大型化することになりやすい。

【0006】さらに、導光板と液晶パネルとを使用する場合には、光を液晶パネル面内で均一にするために拡散フィルムが必要であり、液晶表示装置をさらに大型化する要因となっていた。

【0007】また、従来の照明装置に用いられている導光板内部あるいは導光板表面の白色ドット（光散乱性を有する）のため、光源光がこの白色ドットで散乱されたときに、画像表示絵素と隣接する絵素への光漏れが少なからず生じ、光源光の利用効率を低下させる原因となるとともに、前述した光漏れを防ぐブラックマトリクスと呼ばれる黒領域が必要となり、画素開口率を低下させる要因になる。

【0008】本発明では、以上のような課題を解決して、照明装置のみならず、液晶表示装置のさらなる薄型化を実現し、高光効率化を図るための照明装置の新しい構造を提案するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の照明装置は、液晶表示パネルの背面に置く照明装置において、導光層と、導光層の少なくとも一つの面に設置された光源と、光源と導光層との間に設置して光源光の一方の偏光を導光層に導入する偏光制御板と、導光層の液晶表示パネル側の表面上に設置された偏光選択反射板と、導光層の液晶表示パネルと反対側の表面上に設置された反射板とを有することを特徴としており、薄い導光層でも光利用効率を落とさずに均一な面光源とすることができる。

【0010】また本発明の照明装置では、偏光制御板を偏光選択反射板とし、光源を反射板で覆うことを特徴としている。そして、照明装置をこのような構造にすることによって、選択的に反射された光は、光源を覆う反射板によって再度偏光選択反射板に入射する。したがって、光源からの光は導光層への進入の際に、効率良く導光層へ導かれる。

【0011】また本発明の照明装置では、導光層表面または導光層内部に、偏光状態を変える偏光変換層を分散配置したことを特徴とすることにより、導光する光を前方へ取り出すことができる。

【0012】このとき、偏光変換層の配置密度を光源からの距離に応じて大きくしたことと特徴とすることにより照度の均一化が図れる。さらに、偏光変換層が光を散乱することにより、出射光の角度依存性を緩和し、あるいは、従来の拡散フィルムを割愛できる場合がある。

【0013】本発明の照明装置においては、液晶表示パネルの背面に置く照明装置において、導光層と、導光層の少なくとも一つの面に設置された紫外レーザと、導光層の液晶表示パネル側の表面上に設置された偏光選択反射板と、導光層の液晶表示パネルと反対側の表面上に設置された反射板と、導光層内部に蛍光体と、を有するこ

とを特徴としており、蛍光体からの光が液晶表示パネルを通過し、カラーフィルタに入射することができる。

【0014】さらに、本発明の照明装置においては、液晶表示パネルの絵素と一致する位置に蛍光体を配置することにより、さらに精度良く液晶表示パネル絵素に光を導くことが可能となる。

【0015】そして、本発明の照明装置では、前述の蛍光体と液晶表示パネルの間に微小なレンズを挿入することで、さらに精度良く、蛍光色と同じ色のカラーフィルタに光を導くことが可能となる。

【0016】これら、蛍光体を有する照明装置においては、カラーフィルタの液晶表示装置も作製可能であり、製造時のアレイ側基板とカラーフィルタ側基板との合わせズレによる歩留まり低下も緩和することができる。

【0017】また、本発明の照明装置では、前述したように導光層が空気層でも構わないが、そのとき、導光層のギャップを出す方法として、蛍光体とその上の微小レンズにより確保する方法を述べている。

【0018】また、上記のような照明装置と、この照明装置の前面に液晶表示パネルを具備することにより、薄型で均一かつ光利用効率の高い表示装置を実現できる。特に、導光層表面の偏光選択反射板を接着材などで液晶表示パネルと密着、あるいは接着させることにより、より薄型化でき、また、照明と液晶パネルを一体化したコンパクトで扱いやすい表示装置が実現できる。

【0019】また、導光層表面に設置される反射板上の蛍光体上に、熱融解性レジストを塗布する工程と、このレジストをバーニングする工程と、このレジストを融解させる工程と、このレジストを脱色する工程と、このレジストを硬化させる工程と、から作製される照明装置の製造方法においては、蛍光体をベースとして前述の熱融解性レジストをバーニングし融解することによって、容易に微小レンズおよび照明装置を製造する方法を提案している。

【0020】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1に実施の形態1の照明装置の側断面図を示す。

【0021】図1の照明装置は、直徑2mmの蛍光管からなる光源13からの光しが導光層8に入射する面に偏光制御板9が設けられ、光源13を覆うように白色反射板10が配置されている。また、薄い導光層へ光を入射させるためにレンズ18で光を集光している。本実施例では偏光制御板9には一方の直線偏光を反射するスリーエム社のD B E F（登録商標）を用いた。その他にも例えば円偏光二色性のあるコレステリック液晶フィルムでもよい。偏光制御板9を透過した光Lは、一方の偏光のみを含む。他方の偏光は、偏光制御板で反射して、白色反射板10で偏光状態が乱れて、一方の偏光に変換されたものが再び偏光制御板を透過する。このようにリサイ

クルすることで光利用効率が上がる。しかし、偏光制御板9の目的は導光層へ入射する光を一方の偏光に揃えることであり、通常の吸収型の偏光板でもよい。

【0022】導光層へ入射した光は、液晶パネル15側、すなわち光出射面側に設置した偏光選択反射板11と、反対側に設けた反射板12で反射されて、導光層内を伝播していく。従来のように、全反射角を利用した導光板と異なり、本発明の導光層は、樹脂でなくとも空気層であっても構わない。また、入射角によらず反射するので、導光層を薄くしても光利用効率には差がない。本願では、集光レンズ18で光を絞り0.2mmのアクリルフィルムの導光層へ入射させたが、1mmのアクリル板を用いたときと効率に差はほとんどなかった。従来なら薄い導光層へ入射させる為に集光させると、全反射角から外れる光が増えて効率が著しく低下してしまう。薄い導光層へ光源からの光を入射させるには、本実施の形態のようにレンズを用いてもよいが、これに限らず、導光層へ斜めから入射させたり、光源を小さくするなども可能である。

【0023】また、これらの偏光選択反射板11および反射板12は、導光層8に約20ミクロンの粘着材で密着させており、また液晶パネル15とも密着させて液晶表示装置17としており、照明装置の薄型化に寄与している。ここで液晶パネル15は偏光板16を含む。

〔0024〕また、導光層8には偏光状態を変えるための酸化チタンを含む白色塗料からなる偏光変換層14が図2あるいは、図3の上面図のように分散配置してある。この偏光変換層14は、導光層8内に閉じ込められた伝搬光を、導光層8から液晶パネル15側に取り出すために設けられたものであり、導光層に閉じ込めた伝搬光の偏光状態を変えることにより偏光選択反射板1から光を取り出すことができる。したがって、この偏光変換層14は導光層8の偏光選択反射板側であっても反射板側であっても、導光層内部であっても問題はない。

【0025】この場合、偏光変換層14を所定位置毎に離間したうえで配置するのが好ましく、この際においては導光層8の少なくとも一つの側面に配置された光源13から連ざるにしたがって偏光変換層14の領域を増やすことによって出射される光の均一化を図ることができる。

〔0026〕また、酸化チタン含有の偏光変換層14は、偏光状態を変える(乱す)だけでなく、拡散板などとして知られる従来の形態と同様の光散乱体、つまり、出射光を無指向に散乱させる光散乱体の性質を有するものとすることにより、従来用いられてきた拡散板を利用する必要がなくなり、照明装置のさらなる薄型化と液晶パネルの光強度の面内均一性を向上させることができる。

【0027】本発明の照明装置は、以上のように薄型の光源を実現できるが、この際重要なのが、光源から

導光層に入射される光の偏光状態である。光源からの光をほぼ一方の偏光のみ導光層に入射することによって、前記反射板間を伝搬し、均一な照明が可能となる。偏光制御素子9のない場合、偏光選択反射板11を透過する他方の偏光も入射してしまうので、他方の偏光は光層内を伝搬することができず、光源側が著しく明るい不均一な照明となってしまう。

【0028】また、本発明の照明装置を備えた、本発明の液晶表示装置17は、導光板の外側に空気層が不要なため、液晶パネルと照明装置を密着あるいは接着することができる、照明と液晶パネルを一体化でき、また薄型の表示装置が実現できる。

〔0029〕(実施の形態2)図4に実施の形態2を説明するための昭明装置の側断面図を簡略化して示す。

明するための点である。
〔0030〕紫外レーザ38から出た光は導光層8内に導かれる。このとき、導光層8のギャップは蛍光体40とその上の微小レンズ41の大きさで規定することがでできるわけであるが、このギャップは光の導光に影響しないため、極限まで薄くすることが可能である。その際、紫外レーザ光を有効に導光層8に導くため、集光レンズ39を挿入することも可能である。紫外レーザ38は、導光層8内の蛍光体を蛍光させるために用いるものである。

【0031】導光層8内に配置される蛍光体40は、液晶表示パネル15のカラーフィルタ42と、液晶表示装置を通常見る方向から見たときに重なるように配置してある。例えば、図2の液晶表示パネル15のカラーフィルタパターン42が左から、赤、緑、青となっていれば、蛍光体40も左から赤、緑、青の順に繰り返し配置されている。

〔0032〕蛍光体40上の微小レンズ41は、この微小レンズ41がないときよりもより精度良く蛍光色と同色のカラーフィルタ42に入射させるために用いているものである。蛍光体40からの発光光は微小レンズ41により絞られ、液晶層を通過してカラーフィルタ42に到達する。

〔0033〕蛍光体40は通常の成膜方法で作製可能であるし、さらに蛍光体40上の微小レンズ41は本発明の熱融解方法によって容易に作製される。

〔0034〕導光層8のギャップは、前述のように蛍光
は1.0±微小レンズ41により確保する。

【0035】以上より、液晶表示パネル内にブラックマトリクスを有さない、開口率の高い液晶表示装置を作製することができる。

【0036】
【発明の効果】以上説明したように、本発明の照明装置は光源から導光層に入射する光の偏光状態を一方向に限定するとともに、導光層内を導光層両表面に密着して設けられた偏光選択反射板と反射板によって、反射を繰り返しながら伝搬するので、従来全反射により導光板内を

7
伝搬するために必要であった空気層が不要となり、薄型化が可能となる。また、空気層が不要であるため、照明装置および液晶表示装置の一体化、薄型化が実現できる。

【0037】また、導光層内部に蛍光体および微小レンズを設置することにより、画素開口率の高い液晶表示装置を作製することが可能となる。また、カラーフィルタの液晶表示パネルの作製も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の照明装置および液晶表示装置の断面図 10

【図2】本発明の実施の形態1の照明装置を簡略化して示す上面図

【図3】従来の照明装置および液晶表示装置の断面図

【図4】本発明の実施の形態2の照明装置および液晶表示装置の断面図

* 【符号の説明】

7, 31 照明装置

8, 32 導光板

13, 33 光源

15, 34 液晶パネル

35 光散乱体

10, 12, 36 反射板

16, 37 偏光板

9 偏光制御板

11 偏光選択反射板

14 偏光変換層

38 紫外レーザ

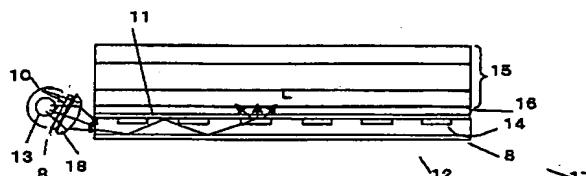
40 蛍光体

41 微小レンズ

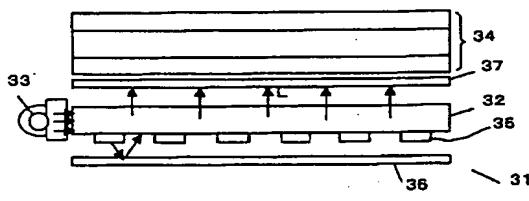
42 カラーフィルタ

*

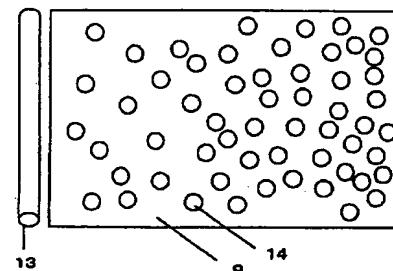
【図1】



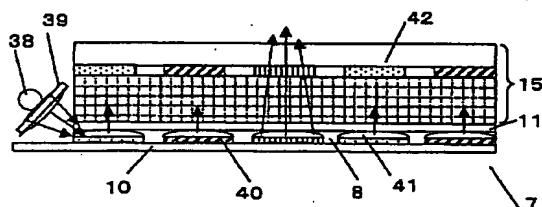
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
G 02 F 1/13357
G 09 F 9/00
9/35
// F 21 Y 103:00

識別記号
336
337

F I
G 02 F 1/13357
G 09 F 9/00
9/35
F 21 Y 103:00

マーク (参考)

336 J
337 Z

F ターム(参考) 2H091 FA05Z FA09Z FA14Z FA23Z
FA26Z FA43 FA46Z LA15
LA17 LA19
SC094 AA08 AA10 AA15 AA22 AA48
BA12 BA43 CA19 CA24 DA11
EA04 EA05 EB02 ED01 ED11
ED14 FA01
5G435 AA03 AA04 AA18 BB12 BB15
CC09 CC12 EE27 FF03 FF05
FF06 FF08 FF11 GG02 GG24
GG27 HH06